



INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*



# Investigação e transferência de conhecimento para a promoção de modelos de gestão agroflorestais sustentáveis

Joana Amaral Paulo

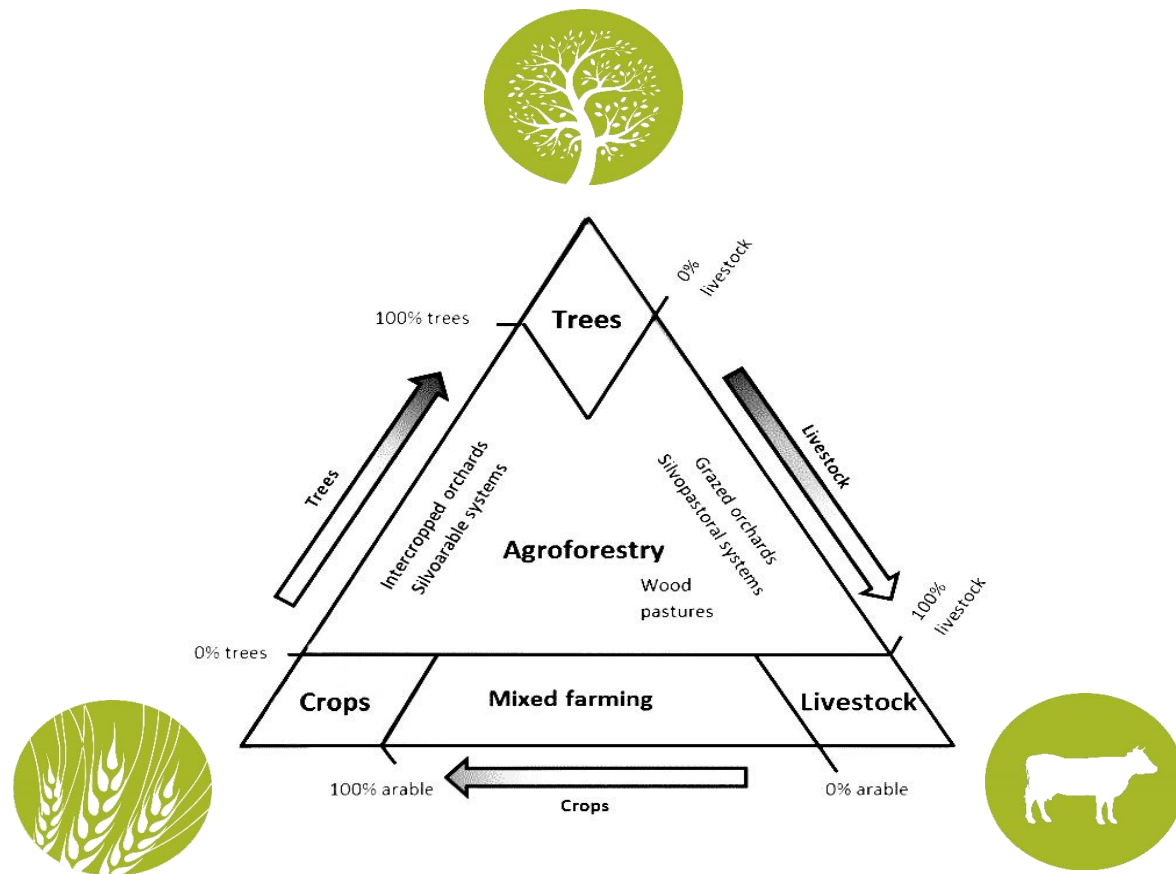
(Investigadora ISA/CEF; Delegada EURAF)

Josep Crous Duran

(PhD student ISA/CEF; sub Delegado EURAF)







Os sistemas agroflorestais integram árvores com culturas e/ou animais numa mesma área, podendo as primeiras encontrarem-se dispersas ou na sua bordadura.

Os sistemas agroflorestais podem ser obtidos pela incorporação de árvores em terreno agrícola ou pela introdução de práticas agrícolas em áreas florestais.

# Sistemas agroflorestais

Definição da European Agroforestry Federation (EURAF)



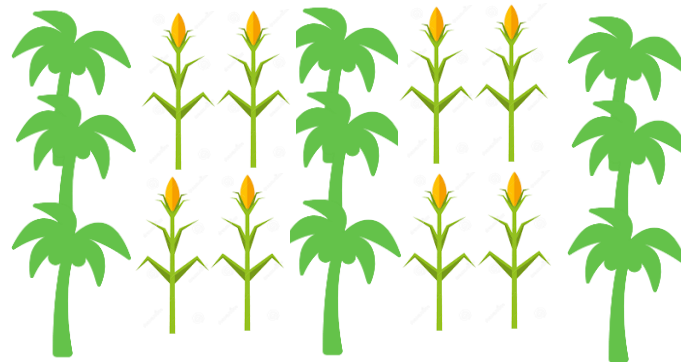
## **Monocultura**

Agrícola ou florestal



## **Mistura de cultura agrícola e espécie florestal**

Ex: Alley cropping,  
Montado



# Sistemas agroflorestais



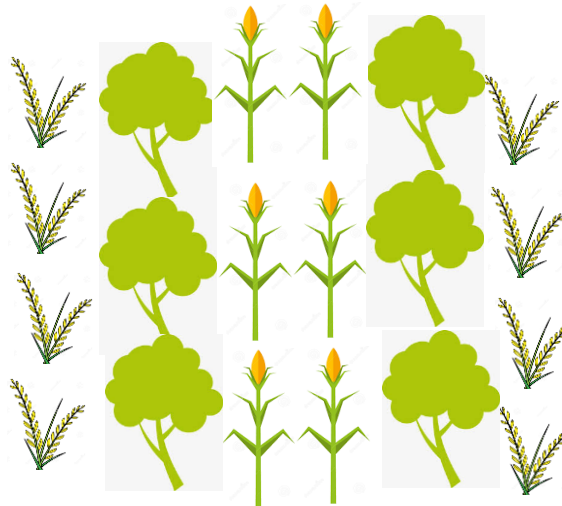
**Monocultura**

Agrícola ou florestal



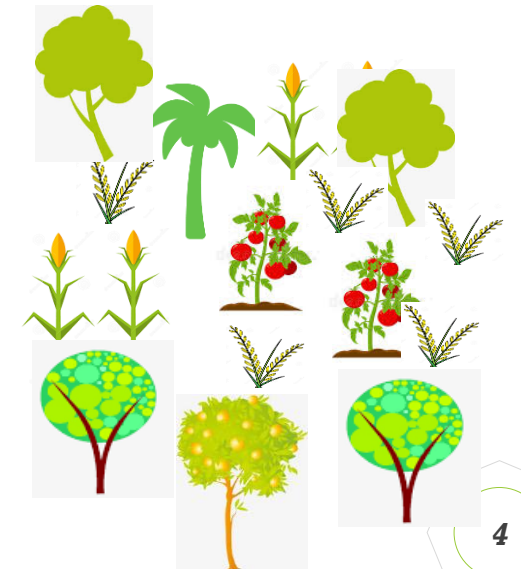
**Mistura de  
várias culturas  
agrícolas e  
espécies  
florestais**

Ex: Alley cropping,  
Montado



**Agrofloresta  
sintrópica**

Permacultura





# Factos

- Os sistemas agroflorestais europeus foram convertidos, no ultimo século, por motivos históricos, em áreas dedicadas a práticas intensivas, extensivas, ou em áreas improdutivas (abandono).
- Atualmente os sistemas agroflorestais cobrem apenas 15.4 milhões de hectares (3.6% do território europeu e 8.8% da área agrícola)



## Traditional land-use and nature conservation in European rural landscapes

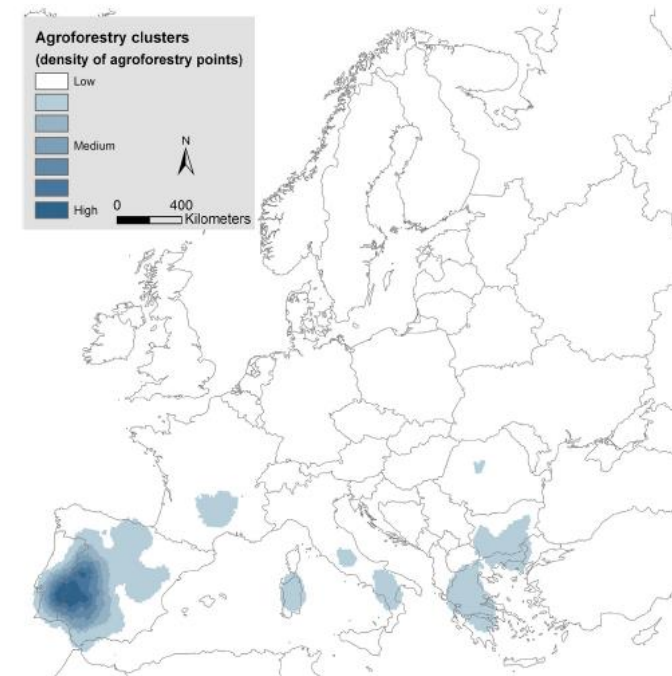
Tobias Plieninger<sup>a,\*</sup>, Franz Höchtl<sup>a</sup>, Theo Spek<sup>b</sup>



### Current extent and stratification of agroforestry in the European Union



Michael den Herder<sup>a,\*</sup>, Gerardo Moreno<sup>b</sup>, Rosa M. Mosquera-Losada<sup>c</sup>, João H.N. Palma<sup>d</sup>, Anna Sidiropoulou<sup>e</sup>, Jose J. Santiago Freijanes<sup>c</sup>, Josep Crous-Duran<sup>d</sup>, Joana A. Paulo<sup>d</sup>, Margarida Tomé<sup>d</sup>, Anastasia Pantera<sup>f</sup>, Vasilios P. Papanastasis<sup>e</sup>, Kostas Mantzanas<sup>e</sup>, Przemko Pachana<sup>g</sup>, Andreas Papadopoulos<sup>f</sup>, Tobias Plieninger<sup>g</sup>, Paul J. Burgess<sup>h</sup>





# Factos

- A área agrícola europeia potencial para a instalação e produção, segundo um modelo silvoarável, de diversas espécies arbóreas é muito significativa (sem considerar disponibilidade de rega):
  - 56% para as espécies *Juglans* spp., *Prunus avium*, *Populus* spp., *Pinus pinea*, and *Quercus ilex*.
  - 353,000 hectares de área agrícola em Portugal para *Quercus suber*.



## Target regions for silvoarable agroforestry in Europe

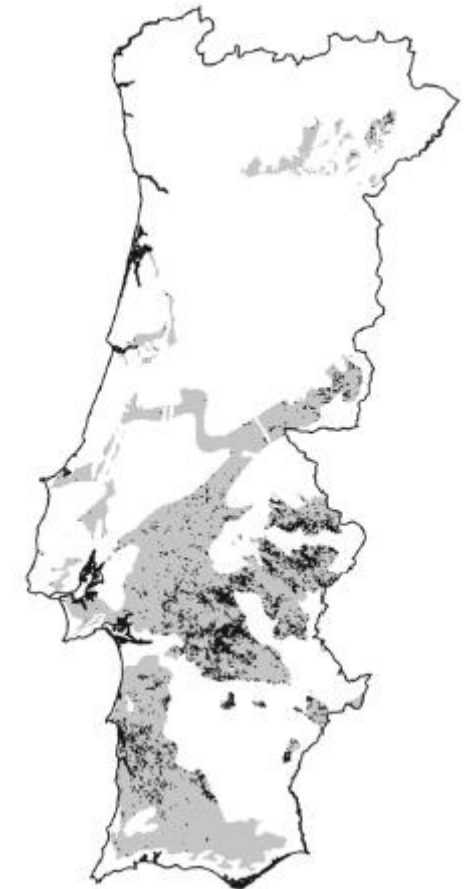
Y. Reisner\*, R. de Filippi, F. Herzog, J. Palma

Agroscope FAL Reckenholz, Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zurich, Switzerland

Agroforest Syst  
DOI 10.1007/s10457-014-9725-2

## Carbon sequestration of modern *Quercus suber* L. silvoarable agroforestry systems in Portugal: a YieldSAFE-based estimation

J. H. N. Palma · J. A. Paulo · M. Tomé







# Factos

- Os sistemas agroflorestais, pela presença conjunta de árvores com animais ou culturas, demonstram claros benefícios económicos, ambientais e sociais para o ecossistema e para as explorações.

Agroforest Syst (2009) 76:11–25  
DOI 10.1007/s10457-008-9179-5

## Contribution of trees to soil carbon sequestration under agroforestry systems in the West African Sahel

Asako Takimoto · Vimala D. Nair ·  
P. K. Ramachandran Nair

Agroforest Syst (2008) 73:99–108  
DOI 10.1007/s10457-008-9114-9


## Agroforestry adoption and maintenance: self-efficacy, attitudes and socio-economic factors

Meghan M. McGinty · Mickie E. Swisher ·  
Janaki Alavalapati

Agroforest Syst (2009) 76:1–10  
DOI 10.1007/s10457-009-9229-7

## Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview

Shibu Jose

 Agroforestry Systems 61: 281–295, 2004.  
© 2004 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

281

## Carbon sequestration: An underexploited environmental benefit of agroforestry systems

F. Montagnini<sup>1</sup> and P. K. R. Nair<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yale University, School of Forestry and Environmental Studies, 370 Prospect St., New Haven, CT 06511 USA (e-mail: florencia.montagnini@yale.edu); <sup>2</sup>University of Florida, School of Forest Resources and Conservation, 118 N-Z Hall, PO Box 110410, Gainesville, FL 32611-0410, USA (e-mail: pknair@ufl.edu)

Montado (Portugal)



Pastagem permanente em pomares (Suíça)



Sistema silvoarável (*alley cropping*) (UK)

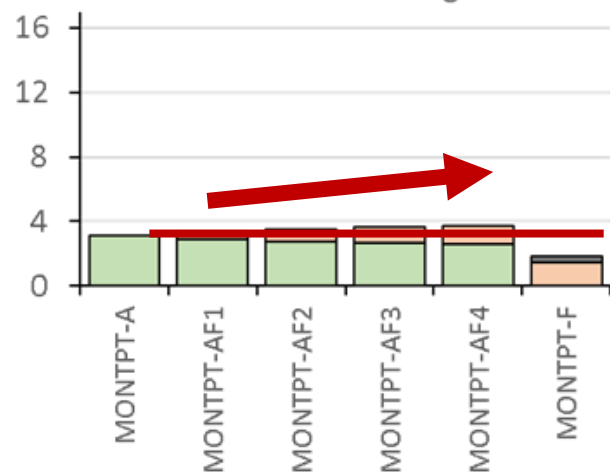


*Short rotation coppice* (Alemanha)

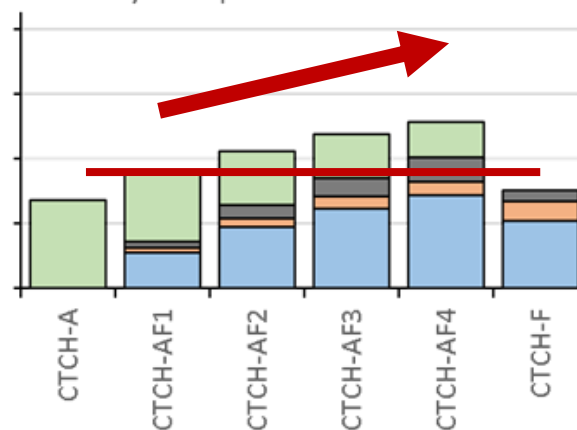


Accumulated energy (million MJ ha<sup>-1</sup>)

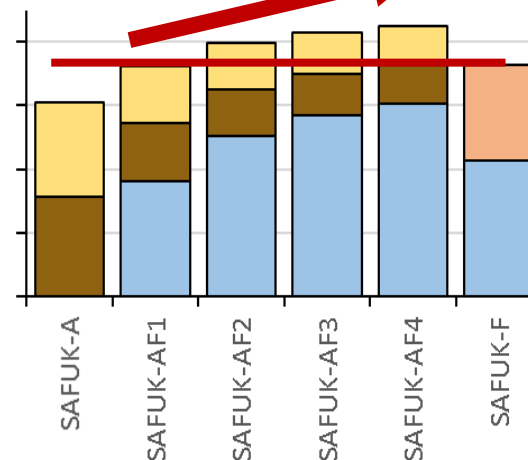
Montado in Portugal



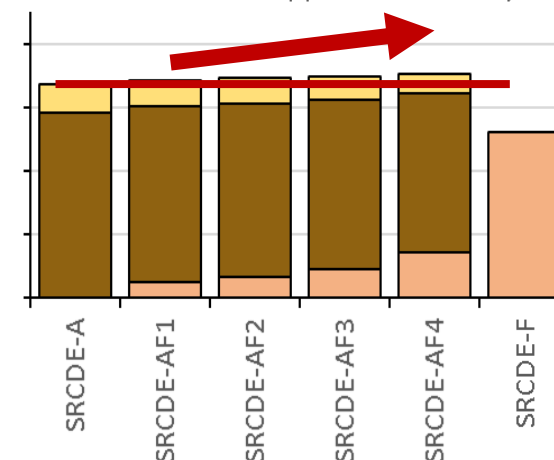
Cherry tree pastures in Switzerland



Silvoarable systems in the UK



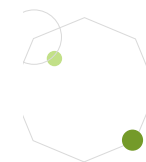
Short rotation coppice in Germany



**SAF acumulam mais energia que sistemas A or F**  
(*provisioning ecosystem services*)

Food Tree  
Food Crop  
Food Livestock

Materials Tree  
Materials Crop  
Energy Tree







# Factos

- Os valores de 'land equivalente ratio' associados a sistemas agroflorestais são geralmente superiores aos obtidos para sistemas de monocultura (ex: LER = 1.12 Graves et al. 2010; LER = 1.22–1.45 Graves et al 2007).

LER: rácio entre a área necessária para produção segundo um sistema de monocultura e a área gerida segundo um Sistema de policultura necessária para obter o mesmo valor de produção.



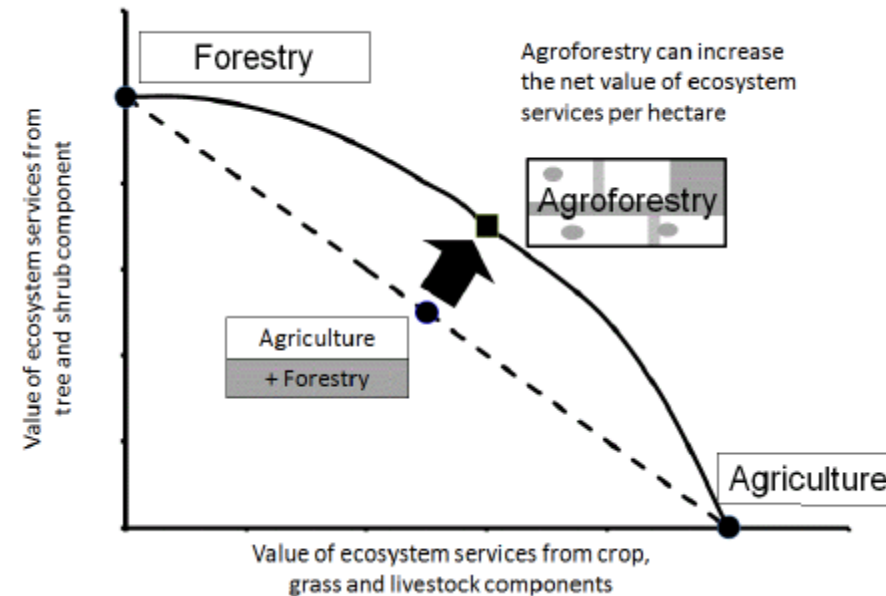
Ecological Engineering

Volume 29, Issue 4, 1 April 2007, Pages 434–449

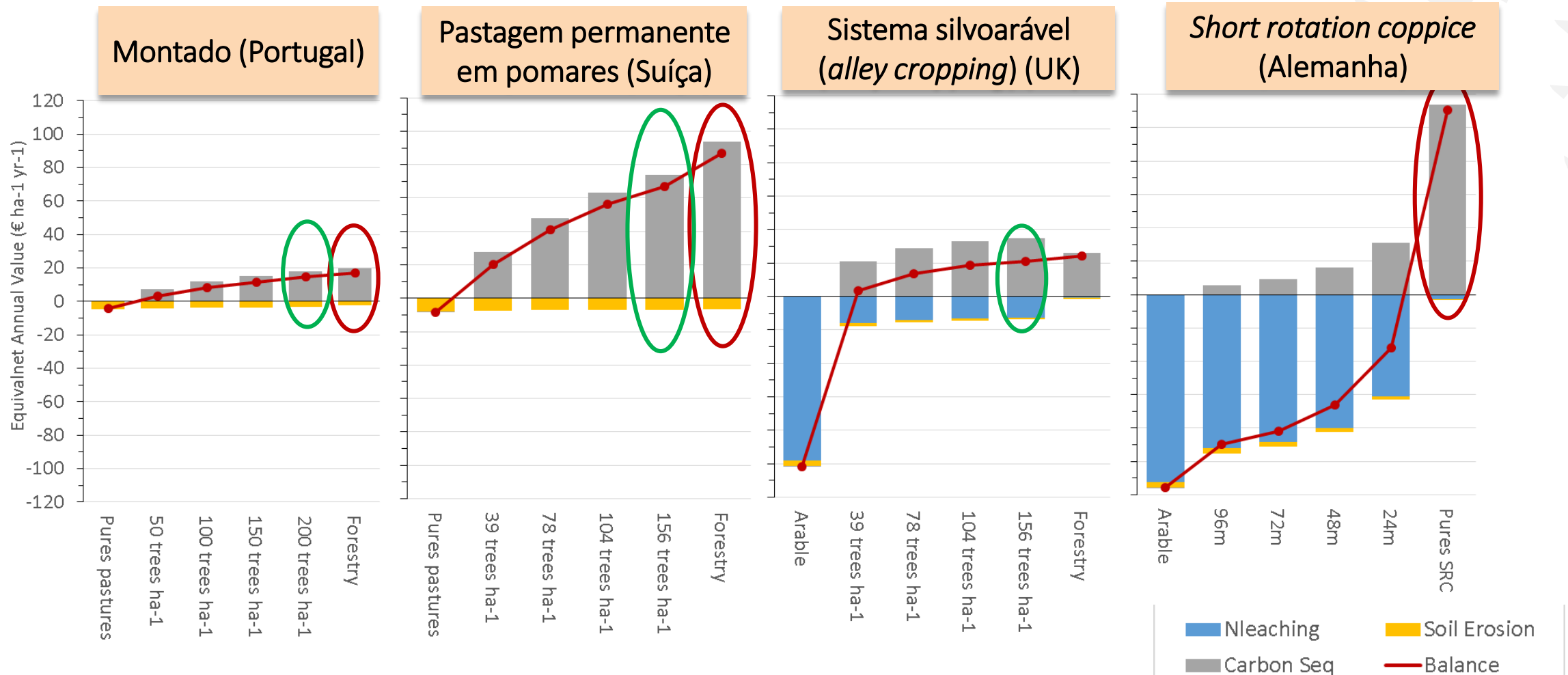


Development and application of bio-economic modelling to compare silvoarable, arable, and forestry systems in three European countries

A.R. Graves <sup>a,\*,</sup> P.J. Burgess <sup>a,</sup> J.H.N. Palma <sup>b,</sup> F. Herzog <sup>b,</sup> G. Moreno <sup>c,</sup> M. Bertomeu <sup>c,</sup> C. Dupraz <sup>d,</sup> F. Liagre <sup>e,</sup> K. Keesman <sup>f,</sup> W. van der Werf <sup>f,</sup> A. Koeffeman de Nooy <sup>g,</sup> J.P. van den Briel <sup>g</sup>



# E se dermos um valor aos serviços do ecossistema?



**Florestas com maiores valores de renda anual equivalente.  
Sistemas Agroflorestais com valores próximos.**

7.8€ MgCO<sub>2eq</sub><sup>-1</sup> (UK Forestry Commission, 2015)  
8.41€ kgN<sup>-1</sup> (Graves et al 2015).  
6.41€ Mg<sup>-1</sup> of soil eroded (Garcia de Jalón, 2017)





# Limitações

- Políticas de apoio e incentivo desadequadas
- Investigação (fundamental, aplicada e tecnológica)
  - SAFE (2001 – 2005)
  - Agforward (2014 – 2017)
- Ensino ('multifuncional e não segregado')
- Transferência de conhecimento
  - AFINET



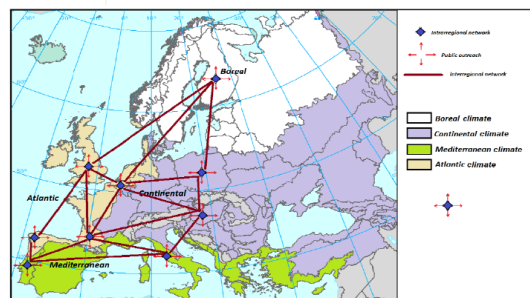
SAFE : Silvoarable Agroforestry For Europe





# Redes para a inovação

- 9 redes: Portugal, Espanha, França, Itália, Bélgica, Inglaterra, Polónia, Hungria, Finlândia.



*Brainstorm /  
reunir  
informação /  
listar*



Produção de  
materiais



Disseminação  
e  
comunicação



# Sistemas de cultura entrelinhas (*Alley cropping*)

- Produção de culturas nas entrelinhas e na linha, usufruindo de condições e luz distintas (hortícolas, medicinais...).
- Produção de madeira de qualidade (nogueira, cerejeira...).
- Produção de biomassa (short rotation coppice).



## Cropping cereals among timber trees

Coping with climate warming in Mediterranean countries



## Intercropping medicinal plants under cherry timber trees

Understory planting to improve productivity of plantations.



*Melissa officinalis* L. plants under cherry trees at the beginning of the spring.

## How to combine *Melissa officinalis* L. with cherry trees?

The combination of maize and cherry trees on the same unit land is an agroforestry system that can, with appropriate land management, enhance the profitability of both components. Due to lower tree densities, high value timber trees, such as cherry, may grow better on agricultural lands (with pH over 5.5) than on forest lands.



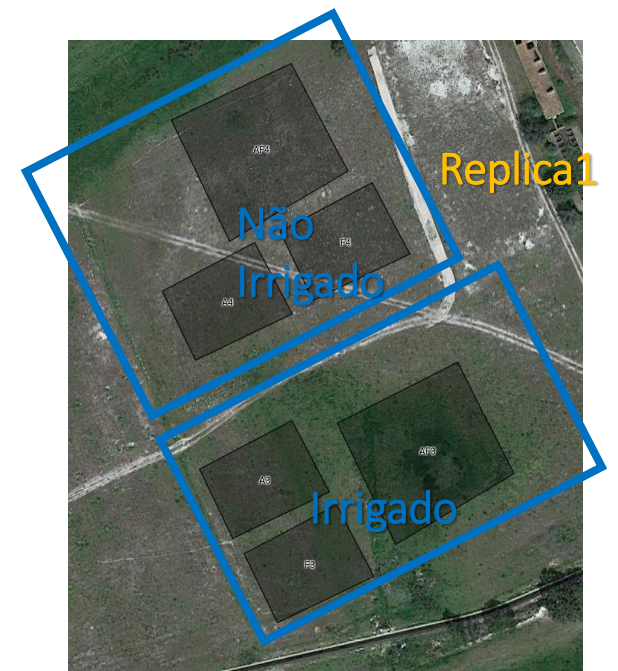
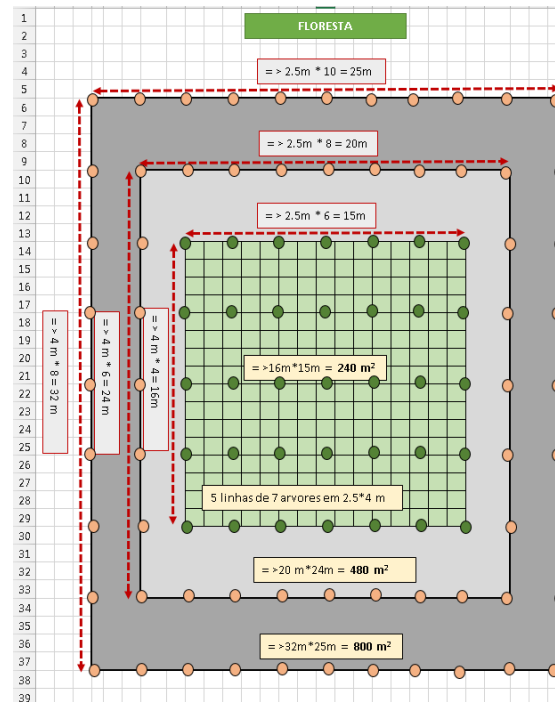
es per hectare is often recommended when talking about timber

## ne trees and crops?

s are a way of combining crop and tree pro-  
lot with both an economic and environmental

# Sistemas de cultura entrelinhas (*Alley cropping*)

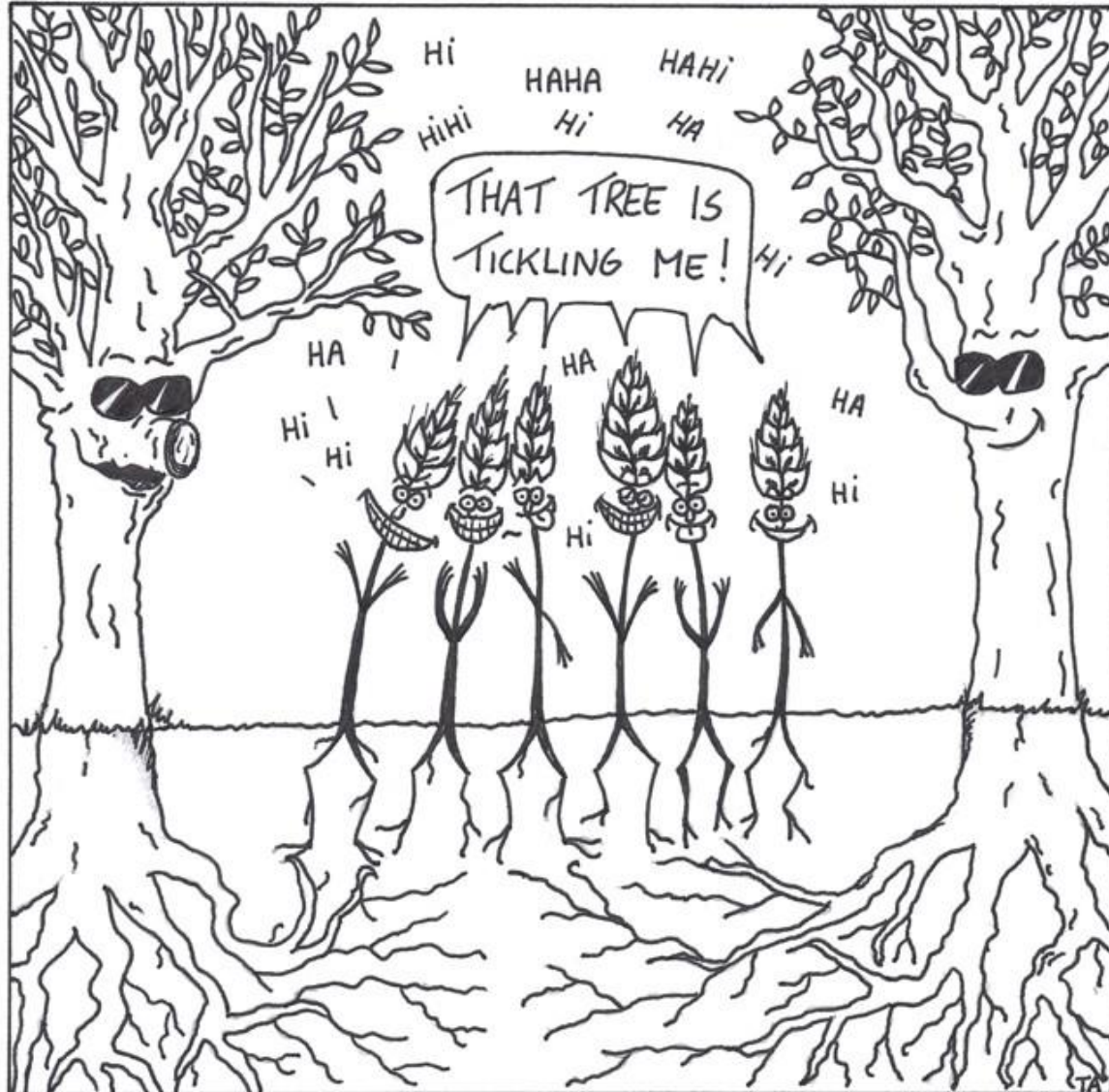
- Produção de madeira para pasta de papel... (*not yeast...*)





# ADVANTAGES OF AGROFORESTRY

*Crops have more fun ...*



# Obrigada

Joana Amaral Paulo

213653356

joanaap@isa.ulisboa.pt

<https://fenix.isa.ulisboa.pt/qubEdu/homepage/isa114126/>